Automazione Industriale

Prof. G. Ferrari Trecate

Prova scritta - 17 Luglio 2009

1. Si consideri il problema di programmazione convessa

$$\begin{array}{rl} \min_{x_1,x_2} & x_1^2+x_2^2 \\ x_2 & \geq -2 \\ x_1 & \geq 1 \end{array}$$

   Si risolva il problema utilizzando le condizioni KKT e si dica se esse sono necessarie per l'ottimalità della soluzione.

2. Si consideri il problema PL

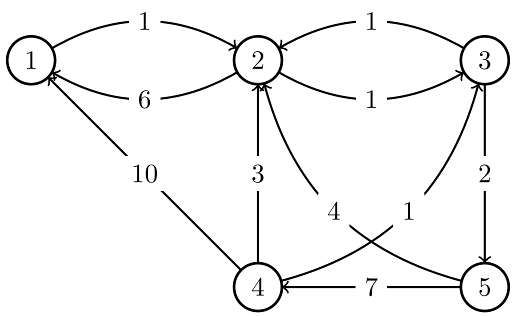
$$\begin{array}{rl} \max_{x_1,\dots,x_4} & x_1+x_2 \\ -\frac{1}{2}x_1-x_2+x_3 & =-2 \\ \frac{1}{2}x_1+x_2+x_4 & =4 \\ x_1,x_2,x_3,x_4 & \geq 0 \end{array}$$

   2.1 Sapendo che la base associata alle variabili x_2 e x_3 è ammissibile, risolvere il problema tramite la fase 2 del metodo del simplesso partendo da tale base.

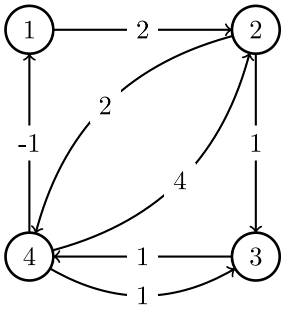
   2.2 Supponendo che il costo diventi $x_1+(1+\alpha)x_2+\beta x_4$ trovare tutti i valori di α e β tali per cui la base ottima non cambia.

   2.3 Ricavare i valori dei moltiplicatori ottimi.

3. Si consideri la rete direzionata rappresentata in figura. Calcolare i cammini minimi dal nodo 4 a tutti gli altri nodi.



4. Si consideri la rete direzionata in figura



4.1 Utilizzando la programmazione dinamica si calcolino i cammini minimi che arrivano al nodo 2 da tutti gli altri nodi.

4.2 Utilizzando i risultati trovati al punto precedente, si determini un cammino minimo partendo dal nodo 3 ed il costo di tale cammino.

5. Dire se le seguenti affermazioni sono vere o false. Punteggio: risposta esatta= 1, errore= -0.5, non risponde= 0.

$V \quad F$

(a) Se un problema PL è illimitato il suo duale è inammissibile.

☐ ☐

(b) Si consideri un problema di ottimizzazione in forma di minimizzazione e ammissibile. Allora il costo ottimo del duale è sempre minore o uguale al costo ottimo del primale.

☐ ☐

(c) Siano P_1 e P_2 due problemi di riconoscimento. Se P_1 è NP, P_2 è NP-completo e $P_2 \propto P_1$ allora P_1 è NP-completo.

☐ ☐

(d) Si consideri una rete di flusso $G = (V, E, k)$ e sia $\bar{k}$ il valore massimo delle capacità. Allora in un passo dell'algoritmo di Ford-Fulkerson l'incremento del valore del flusso non può essere strettamente maggiore di $\bar{k}$.

☐ ☐